ملخص جميع دروس

مادة

العلوم الفيزيائية والتكنولوجية

وفق المناهج التعليمية الجزائرية

السنة الثانية من التعليم المتوسط

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الأولى : **التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1و2)**

---

1 ـ التحول الفيزيائي:

النشاط 1 : **سحق السكر:**
- التحول الذي حدث لقطع السكر (تغير شكلها و حجمها) هو **تحول فيزيائي**.

النشاط 2 : **انصهار الجليد:**
- التحول الذي حدث لقطع الجليد (تغير حالته الفيزيائية) هو **تحول فيزيائي** .

النشاط 3 : **انضغاط الهواء:**
- التحول الذي يحدث للهواء داخل الحقنة(تغير في الحجم والضغط) هو **تحول فيزيائي**.
- يمكن للهواء العودة إلى حجمه الأصلي بزوال القوة الضاغطة على المكبس.

◄ التحول الفيزيائي هو تحول يؤدي إلى تغيير خواص الجسم كالشكل، الحجم، المظهر، الحالة الفيزيائية، الانحلال أو الذوبان، السرعة والمكان... ولا يؤدي إلى تغيير في طبيعته.
◄ يمكن بالتحول الفيزيائي العكسي الرجوع إلى الحالة الأصلية.

2 ـ التحول الكيميائي:

النشاط 4 : **تفكك السكر بالحرارة:**
- التحول الحادث للسكر هو **تحول كيميائي** إذ أن السكر يختفي وتظهر مكانه أجسام جديدة مختلفة عنه تماما.

النشاط 5 : **تأثير روح الملح على بيكاربونات الصوديوم:**
- الحادثة التي وقعت عند إضافة روح الملح إلى بيكاربونات الصوديوم هي **تحول كيميائي**. إذ أنه من جسمين مختلفين تظهر أجسام جديدة مختلفة عنهما تماما.

النشاط 6 : **احتراق البنزين والكحول:**
- اشتعال واحتراق الكحول في الوعاء الصغير وكذلك احتراق البنزين في محرك السيارة كلاهما **تحول كيميائي** يتم فيه اتحاد المادة المشتعلة (كحول أو بنزين) بأكسجين الهواء، فتختفي المادتان (المحترقة والأكسجين) وتظهر مكانها أجسام جديدة هي ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء.

◄ التحول الكيميائي يغير خواص الجسم.
◄ نتحصل على أجسام خواصها تختلف تماما عن خواص الجسم الأصلي أو الأجسام الأصلية.
◄ لا يمكن الرجوع إلى الجسم الأصلي عن طريق التحول العكسي في غالب الأحيان.

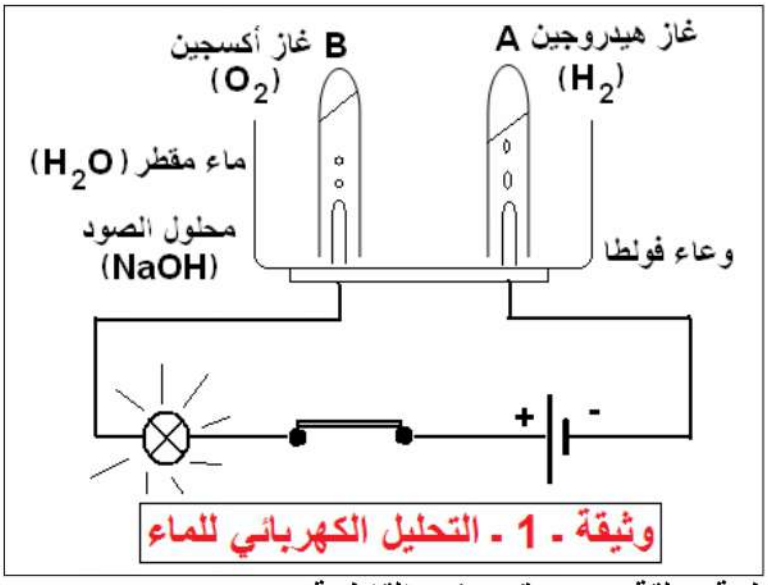
تمارين تطبيقية:

التمرين 1 ، 6 ص16 و9 ، 10 ، 12 ص17 و15 الصفحة 18 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الأولى : **التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(3)**

3 ـ مميزات التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي:

النشاط 1 : التحليل الكهربائي للماء تحول فيزيائي أم كيميائي؟



وثيقة ـ 1 ـ التحليل الكهربائي للماء

◄ نضع كمية من الماء المقطر (H_2O) في وعاء فولطا (وعاء خاص يخترق قاعدته ناقلان يدعيان المسريين) . نضيف للماء قطرات من محلول الصود (NaOH) ، نملأ أنبوبتي الاختبار بالماء المقطر و ننكسهما على المسريين.

- **الملاحظات:**
- تصاعد فقاعات غازية في الأنبوبتين .
- حجم الغاز في الأنبوبة A هو ضعف حجم الغاز في الأنبوبة B .
- يستمر صعود الفقاعات الغازية ما دامت القاطعة مغلقة ، و يتوقف بفتح القاطعة .
- نكشف عن طبيعة الغازين بتقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوب الاختبار.

الاستنتاج:

- الأنبوبة A تحتوي على غاز الهيدروجين (H_2) يحدث صوت فرقعة (انفجار صغير) .
- الأنبوبة B تحتوي على غاز الأكسجين (O_2) ينطفئ عود الثقاب (طرفه محمر يتوهج بشدة).
- بفعل التيار الكهربائي المستمر يتحلل الماء(سائل) متحولا إلى أجسام مختلفة عنه(غازين).
- التحليل الكهربائي للماء **تحول كيميائي** يؤدي إلى ظهور أجسام جديدة مختلفة في طبيعتها عن الماء.

النشاط 2 : تبخر الماء: تحول فيزيائي أم تحول كيميائي؟

◄ نضع كمية من الماء النقي في دورق زجاجي ونعرضه إلى منبع حراري.

- **الملاحظة:** عندها يبدأ الماء بالغليان وتظهر الفقاعات المتفجرة(درجة حرارة الماء تبقى ثابتة طيلة عملية التبخر).
- **الاستنتاج:** تحول الماء بالتسخين الكافي من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

◄ نعرض صفيحة زجاجية للبخار المتصاعد.

- **الملاحظة:** تشكلت قطرات من الماء على سطح الصفيحة(البارد نسبيا) بملامسة البخار له.
- **الاستنتاج:** بالتبريد يتحول بخار الماء إلى ماء سائل(تحول من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة).

◄ تبخر الماء وتكاثفه تحول فيزيائي، لأن الماء لم يغير من طبيعته رغم تغير حالته الفيزيائية.

تمارين تطبيقية:

التمرين 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 7 ، 8 ص16 و11 ، 13 ص17 و14 ، 16 الصفحة 18 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الثانية : **انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(1 ، 2)**

1 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي:

النشاط 1 : انصهار الجليد:

- سطح الماء نزل قليلا بعد انصهار الجليد، أي أنّ حجم الماء السائل أقل من حجم الجليد.
- عند انصهار الجليد لا تتغير كتلة الماء فهي نفسها في حالته الصلبة(قبل التحول) وفي حالته السائلة(بعد التحول). وهو تحول فيزيائي. لأنه لم تظهر أجسام جديدة.

النشاط 2 : ذوبان الملح في الماء:

الوسائل المستعملة: ميزان، كأس زجاجي، 10g من ملح الطعام، بيشر، 200mL من الماء.

التجربة:

◄ إذابة ملح الطعام في الماء للحصول على محلول مائي ملحي.

الملاحظة:

- الكتلة الكلية للملح والماء هي:

$$m_1 = 10g + 200g$$

$$m_1 = 210g$$

- كتلة البيشر وهو فارغ هي:

$$m = 100g$$

- قيمة الكتلة المسجلة على الميزان هي:

$$m_2 = 210g$$

بدون احتساب كتلة البيشر وهو فارغ.

الاستنتاج:

- ذوبان ملح الطعام في الماء تحول فيزيائي، لأنه لم تظهر أجسام جديدة.
- عند ذوبان ملح الطعام في الماء(قبل التحول) لا تتغير كتلة المحلول الناتج(بعد التحول).
- في التحول الفيزيائي تبقى كتلة الجسم المتحول ثابتة رغم التغيّر في الحجم أو الشكل أو الحالة الفيزيائية...

تمارين تطبيقية:

التمرين 9 ص25 و12 الصفحة 26 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الثانية : **انحفاظ الكتلة عند التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي(2)**

2 ـ انحفاظ الكتلة عند التحول الكيميائي:

النشاط 3 : تأثير روح الملح على الطباشير:

- تأثير محلول حمض كلور الماء على الطباشير تحول كيميائي، لأنه اختفت فيه أجسام(روح الملح والطباشير وظهرت أجسام جديدة مختلفة.
- كتلة حمض كلور الماء والطباشير بقيت ثابتة ولم تتغير رغم اختفاء أجسام وظهور أجسام جديدة(ملح الطعام والماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون).
- غاز ثنائي أكسيد الكربون نكشف عنه بماء الجير الذي يعكره.

النشاط 4 : احتراق شمعة:

- اختل توازن الميزان بسبب اختفاء الفتيلة وانطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون وبخار الشمع.
- احتراق الشمعة تحول كيميائي، لأنه اختفى فيه جسم(خيط الفتيلة) وظهر جسم جديد مختلف (الرماد).
- احتراق الشمعة تحول فيزيائي، لأنه تحولت فيه مادة الشمع من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة(مصهور الشمع)، وكذلك تحول مصهور الشمع من الحالة السائلة إلى الحالة البخارية(غاز).
- الكتلة محفوظة في تحول احتراق الشمعة رغم اختلال الميزان.
- كتلة الشمعة لم تنقص(انحفاظ المادة).
- الهواء(الأكسجين) يتّحد مع نواتج احتراق الشمعة.
- لإثبات انحفاظ الكتلة نجري عملية الاحتراق في نظام مغلق، فيبقى الميزان في حالة توازن.

الكتلة محفوظة في التحولات الفيزيائية والكيميائية.

تمارين تطبيقية:

التمرين من1 إلى7 ص24 و8 ، 10 ، 11 ص25 و13 ، 14 و15الصفحة 26 من الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثانية متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الثالثة : **تفسير التحول الكيميائي بالنموذج المجهري**

---

1 ـ مفهوما الجزيء والذرة:

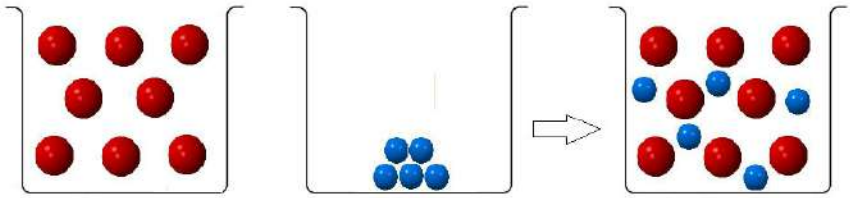
النشاط 1 : ماذا يحدث للمادة خلال التقسيم المتواصل لها؟

● عملية تمديد المحلول المائي الملوّن(أحمر) أدت إلى اختفاء لونه وظهر بلون شفاف، هذا ما يفسر أن قطرة الملوّن الغذائي التي لم تختفِ ، توزعت على المحاليل بعدد كبير جدًا من المرات ، جعلها غير مرئية للعين المجردة. فحبيبة المادة لم تختفِ.

● نموذج الحبيبات:

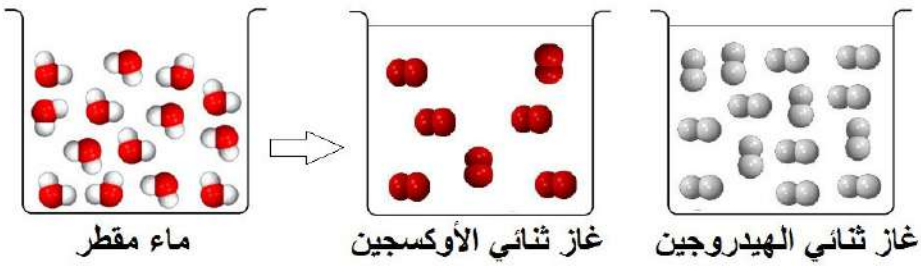
لتفسير خواص المادة، اعتبر العلماء أن كل جسم يتألف من دقائق صغيرة جدا غير مرئية تدعى حبيبات المادة. لهذه الحبيبات المميزات التالية:

أ ـ تحتفظ الحبيبة الواحدة بنفس الأبعاد.
ب ـ تحتفظ الحبيبة الواحدة بنفس الكتلة.
ج ـ لا تتشوه الحبيبة.
د ـ يوجد بين الحبيبات فراغ.
هـ ـ يمكن لها أن تتحرك بالنسبة لبعضها.
و ـ تتجاذب فيما بينها بقوى متبادلة تدعى **قوى التماسك**.



● النموذج المجهري:

إن النموذج الحبيبي وحده لا يسمح بتفسير التحولات الكيميائية بحيث أن الحبيبات قبل التحوّل وبعده لا تبقى محفوظة ، وعليه جاء النموذج الجزيئي ليفسر مجهريا التحولات الكيميائية للمادة.
في **النموذج الجزيئي** المادة مكوّنة من حبيبات صغيرة جدا ، قابلة للتجزئة ، تسمى **الجزيئات** وتحمل خواص المادة وهي نفسها مكوّنة من أفراد صغيرة جدا غير قابلة للتجزئة وتسمى **الذرات**.



● مفهوم الجزيء :

كل مادة أو جسم مادي يمثل بأصغر لبنة فيه ، و هي جزيء هذا الجسم أو المادة، ويبقى محافظا على صفاتها.

أبعاد الجزيء : الجزيء صغير جدا لا يمكن رؤيته بالعين المجردة ولا بالمجاهر العادية.

أمثلة: $(1mL)$ **من الماء** يوجد فيه ثلاثة وثلاثون ألف مليار جزيء.

$(1mL)$ **من غاز الهيدروجين** يوجد فيه ثلاث مئة مليار جزيء (في الشروط العادية).

تكوين الجزيء : يتكون جزيء أي مادة من حبيبات صغيرة مرتبطة بعضها ببعض تدعى **الذرات**.

تمثيل الذرات : تمثل الذرة في عنصر معين بكرية لها **حجم** و **لون** خاصين بالعنصر.

التمارين:

تمارين الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية**

الرموز الكيميائية(1):

1 ـ الرموز الكيميائية لبعض الذرات:

لنشاط 1 : المركبات:

المركب	الماء	ثنائي أكسيد الكربون	الميثان	الكحول الإيثيلي	السكر
مكوّناته	• هيدروجين • أوكسجين	• كربون • أوكسجين	• كربون • هيدروجين	• كربون • هيدروجين • أوكسجين	• كربون • هيدروجين • أوكسجين

- نسمي الأجسام التي تدخل في تركيب المواد والأجسام والمركبات الكيميائية بالعناصر وعددها محدود تصنّف في جدول يدعى الجدول الدوري للعناصر.
- باتحاد وارتباط هذه العناصر ببعضها البعض ينتج كل الأجسام والمركبات الكيميائية وعددها لا يحصى.

النشاط 2 : عناصر شهيرة:

- نستعمل الرموز الكيميائية للدّلالة على العناصر، ولكلّ عنصر رمزٌ خاصٌ به، تكتب هذه الرموز بالحروف اللاتينية، وهي مكوّنة من حرف أو حرفين.
- رمز العنصر يدل على كمية محددّة من هذا العنصر.

◄ اشتقت اسماء هذه العناصر في اللغة اللاتينية أو الإغريقية أو الألمانية هذا بالنسبة للعناصر المعروفة منذ القِدَم، ومع تقدم العلوم تمّ اكتشاف عناصر جديدة سميت بأسماء مكتشفيها أو بأسماء بلدانهم.

- يتم اشتقاق رمز العنصر بكتابة الحرف الأوّل من اسمه بشكل كبير. مثل :

H للهيدروجين، **C** للكربون(الفحم)، **O** للأوكسجين، **F** للفليور.

وفي بعض الأحيان يشترك أكثر من عنصر بالحرف الأوّل من الاسم فيتم إضافة الحرف الثاني بشكل صغير. مثل :

H للهيدروجين، **He** للهيليوم، **C** للكربون، **Ca** للكالسيوم.

ومثل :

Hg للزئبق، اشتق رمزه من اسمه باللاتينية **Hydragyrum**

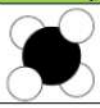
Na للصوديوم، اشتق رمزه من اسمه باللاتينية **Natrium**

النشاط 4 : تمثيل الذرّات والجزيئات:

◄ اصنع من العجين كريات مختلفة لونًا وحجمًا تمثل ذرّات الكربون(بلون أسود) مساوية حجمًا لذرّات الأوكسجين(بلون أحمر) تقريبًا بينما ذرّات الهيدروجين(بلون أبيض) أصغر حجمًا منهما.

ذرّات الكربون	ذرّات الأوكسجين	ذرّات الهيدروجين
● ● ●	● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

- يمكن تمثيل كل جزيء بنموذج متراص يظهر فيه نوع الذرّات وعددها وكيفية تراصها وتوزيعها في الفضاء.

جزيء الأوكسجين	جزيء الماء	جزيء ثنائي أكسيد الكربون	جزيء الميثان
			

- هناك تمثيل آخر يسمى النموذج الجزيئي المتباعد.

الجزيء	النموذج الجزيئي المتراص	النموذج الجزيئي المتباعد
ثنائي أكسيد الكربون		

التمارين:

تمارين 2 ، 3 الصفحة 44 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الرابعة : الرموز الكيميائية (2)

النشاط 1 : كتابة صيغ الجزيئات باستعمال رموز العناصر :

◄ لنتمعّن في صيغ بعض الجزيئات المبينة في الجدول الأتي :

الجزيء	الأوكسجين	الماء	ثنائي أكسيد الكربون	الميثان
الصيغة	O_2	H_2O	CO_2	CH_4

● ما هي القواعد التي نعتمد عليها لكتابة صيغ الجزيئات؟

◄ يظهر في صيغة الجزيء نوع الذرّات التي تدخل في تركيبه وكذا عدد ذرّات كلّ نوع.

مثال1 : جزيء الماء

جزيء الماء يتكوّن من عنصري الهيدروجين H والأوكسجين O بحيث يحتوي الجزيء على ذرّة أوكسجين وذرّتي هيدروجين.

مثال2 : جزيء الميثان

جزيء الميثان يتكوّن من عنصري الكربون C والهيدروجين H بحيث يحتوي الجزيء على ذرّة واحدة من الكربون و4 ذرّات هيدروجين. (لاحظ الرقم 4 على يمين العنصر H أسفله).

ملاحظة :

H يعني: عنصر الهيدروجين	H_2 يعني: جزيء ثنائي الهيدروجين	O يعني: عنصر الأكسجين	O_2 يعني: جزيء ثنائي الأكسجين	($2H_2O$) تعني جزيئتان من الماء

النشاط 2 : الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات:

◄ إليك جدول لمجموعة من الجزيئات ، أكمله بتمثيل الجزيئات بالنموذج المتراص محدّدا عدد ذرّات كل نوع المكوّنة للجزيء ، مع استنتاج الصيغة الجزيئية لها.

اسم الجزيء	الحالة الفيزيائية	النموذج المتراص	عدد ذرّات كل نوع	الصيغة الكيميائية
غاز ثنائي الكلور	غاز(g)		ذرّتي كلور	Cl_2
كلور الهيدروجين	غاز(g)		ذرّة كلور وذرّة هيدروجين	HCl
غاز البوتان	غاز(g)		4 ذرّات كربون و10 ذرّات هيدروجين	C_4H_{10}
غاز ثنائي الآزوت	غاز(g)		ذرّتي نتروجين	N_2
ثنائي أكسيد النحاس	صلب(s)		ذرّة نحاس وذرّة أوكسجين	CuO

التمارين:

تمارين 1 ، من 4 إلى 14 الصفحة 44 ، ومن 15 ، 16 الصفحة 45 من الكتاب المدرسي.

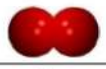
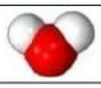
الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية (3)**

الرموز الكيميائية(3):

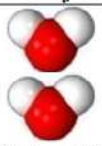
3 ـ التعبير عن التحول الكيميائي باستعمال الصيغ الكيميائية :

النشاط 1 : التحليل الكهربائي للماء :

◄ يمكننا التعبير عن التحول(تحليل الماء بالتيار الكهربائي) باعتماد النموذج المتراص علينا بوضع الجدول الأتي :

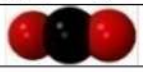
الأجسام	الأوكسجين	الهيدروجين	الماء
النموذج المتراص			
الصيغة	O_2	H_2	H_2O

◄ كتابة التحوّل الكيميائي يتم على مراحل :

الانطلاق من جزيء واحد من الماء: عندئذ لا نحصل على جزيء أوكسجين.	ذرّة أوكسجين	+	جزيء هيدروجين	→ جزيء ماء
الانطلاق من جزيئين من الماء: عندئذ نحصل على جزيء أو أكثر لكل جسم.	جزيء أوكسجين	+	جزيئان من الهيدروجين	→ جزيئان من الماء 
وباستعمال الصّيغ نكتب:	جزيء أوكسجين O_2	+	جزيئان من الهيدروجين $2H_2$	→ جزيئان من الماء $2H_2O$

النشاط 2 : احتراق الكربون:

◄ احتراق الفحم بوفرة من أوكسجين الهواء(احتراقا تامّا) :

الأجسام	الأوكسجين	الأوكسجين	الكربون
النموذج المتراص			
الصيغة	CO_2	O_2	C

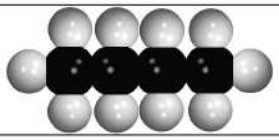
◄ التعبير عن التحوّل الكيميائي احتراق الفحم :

الانطلاق من ذرة كربون وجزئية واحدة للأكسجين: عندئذ نحصل على جزيء ثنائي أكسيد الكربون.	جزيئة ثنائي أكسيد الكربون	→	جزيئة أوكسجين	+	ذرّة كربون
وباستعمال الصّيغ نكتب:	CO_2 جزيئة ثنائي أكسيد الكربون	→	O_2 جزيئة أوكسجين	+	C ذرّة كربون

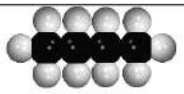
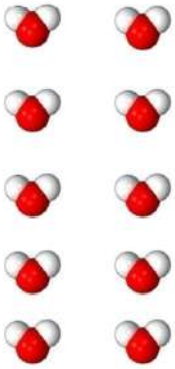
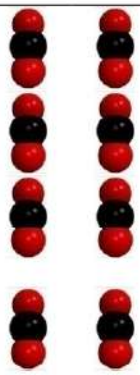
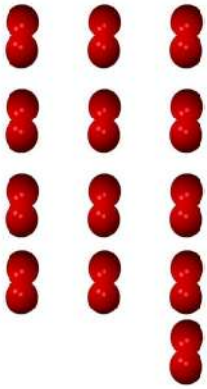
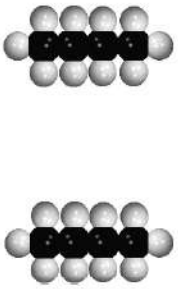
◄ للكشف عن طبيعة الغاز المتشكل(ثنائي أكسيد الكربون) نمرره في ماء الجير فيعكره.

النشاط 3 : احتراق غاز البوتان:

◄ احتراق غاز البوتان في أكسجين الهواء احتراقا تامّا :

الأجسام	الماء	الأوكسجين	الأوكسجين	الكربون
النموذج المتراص				
الصيغة	H_2O	CO_2	O_2	C_4H_{10}

◄ التعبير عن التحوّل الكيميائي احتراق غاز البوتان :

الانطلاق من جزيء واحد من البوتان: عندئذ لا نحصل على توازن.	جزيء من الماء	+	جزيء ثنائي أكسيد الكربون	⟶	جزيء غاز الأوكسجين	+	 جزيء غاز البوتان
الانطلاق من جزيئين من البوتان: عندئذ نحصل على جزيء أو أكثر لكل جسم.	 10 جزيئات من الماء	+	 8 جزيئات من ثنائي أكسيد الكربون	⟶	 13 جزيئة من الأوكسجين	+	 جزيئان من البوتان
وباستعمال الصّيغ نكتب:	$10H_2O$ 10 جزيات من الماء	+	$8CO_2$ 8 جزيئات من ثنائي أكسيد الكربون	⟶	$13O_2$ 13 جزيئة من الأوكسجين	+	$2C_4H_{10}$ جزيئان من البوتان

◄ وللتعبير عن الحالة الفيزيائية للأجسام في التحوّل الكيميائي ، يضاف أمامم الصيغة الكيميائية: (s) إذا كان صلبًا ، (l) إذا كان سائلا ،(g) إذا كان غازًا ،(aq) إذا كان منحلا في الماء.

التمارين:

تمارين من 17 إلى 21 الصفحة 45
من 22 إلى 25 الصفحة 46 من الكتاب المدرسي.

الوحدة التعلمية الرابعة : **الرموز الكيميائية(4)**

الرموز الكيميائية(تدرّب على استعمال الرموز الكيميائية):

1 ـ حل التمرين 4 الصفحة 44 :

إكمال ملأ الجدول :

اسم الجزيء	صيغته الكيميائية
الماء	H_2O
الأوزون	O_3
غاز ثنائي أكسيد الكربون	CO_2
غاز الميثان	CH_4

2 ـ حل التمرين 6 الصفحة 44 :

أسماء العناصر الكيميائية الموافقة للصيغ الكيميائية المعطاة في التمرين :

الصيغة الكيميائية	اسم العنصر
NO_2	غاز ثنائي أكسيد النتروجين(الأزوت)
HCl	غاز كلورير الهيدروجين
Pb	الرصاص

3 ـ حل التمرين 10 الصفحة 44 :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الخل هي : $C_2H_4O_2$.

توضيح :

ذرّتي من الأوكسجين	4 ذرّات من الهيدروجين	ذرّتي من الكربون
↙	↓	↘
O_2	H_4	C_2

4 ـ حل التمرين 12 الصفحة 44

جزيء حمض الفوليك ذو الصيغة الكيميائية $C_{19}H_{19}N_7O_6$ يتكوّن من الذرّات التالية :
C : ذرّة كربون ← 19 ذرّة . **H** : ذرّة كربون ← 19 ذرّة . **N** : ذرّة كربون ← 7 ذرّة .
O : ذرّة كربون ← 6 ذرّة .

5 ـ حل التمرين 14 الصفحة 44 :

الصيغة الكيميائية لجزيء حمض الأسكوربيك(فيتامين C) هي: $C_6H_8O_6$.
• اسم " الأسكوربيك " يأتي من البادئة اليونانية (بريفاتيف) والاسقربوط ، وهذا يعني حرفيا "مكافحة الاسقربوط" وهو مرض بسبب نقص فيتامينC .

توضيح :

6 ذرّات من الأوكسجين	8 ذرّات من الهيدروجين	6 ذرّات من الكربون
↙	↓	↘
O_6	H_8	C_6

6 ـ حل التمرين 17 الصفحة 45 :

التعبير عن هذا التحوّل باستعمال الرموز والصيغ الكيميائية :

مواد الحالة النهائية(النواتج)	التحوّل الكيميائي	مواد الحالة الابتدائية(المتفاعلات)			
ثنائي أكسيد الكبريت	احتراق →	ثنائي الأوكسجين	+	الكبريت	باستعمال أسماء المواد
SO_2	→	O_2	+	S	باستعمال الصّيغ الكيميائية

7 ـ حل التمرين 21 الصفحة 45 :

احتراق الميثان :

1 ـ سميّ غاز الميثان بغاز المدينة لأنه يستعمل كوقود داخل المدن.

2 ـ إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد قبل التحوّل الكيميائي :

- الميثان : صيغته الكيميائية CH_4 . ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية O_2 .

3 ـ إعطاء الاسم والصيغة الكيميائية للمواد بعد التحوّل الكيميائي :

- ثنائي أكسيد الكربون : صيغته الكيميائية CO_2 . ، ثنائي الأوكسجين : صيغته الكيميائية H_2O .

4 ـ • التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال النماذج الجزيئية :

- التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بثنائي الأوكسجين باستعمال الصيغ الكيميائية :

$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$